

CT 78 02 11

Rôle d'une fumure organique en culture cotonnière intensive sur des sols peu évolués d'apport du Nord-Cameroun

par J. DUBERNARD *

RÉSUMÉ

Après plusieurs années de culture continue de coton, seul un apport régulier de fumure organique permet de maintenir les rendements en coton-graine aux alentours de 2 tonnes par hectare.

Les baisses importantes de rendement observées avec la fumure minérale sont dues principalement à un déficit de la nutrition potassique de la plante.

D'autre part, la fumure organique favorise la teneur en matière organique et en bases échangeables du sol.

LE MILIEU NATUREL

Le milieu naturel à Maroua (1)

L'essai de Maroua est situé en bordure du mayo Tsanaga sur un sol sableux sur horizon sablo-limoneux en profondeur. L'horizon de surface (0 à 25 cm) est brun gris avec des sables fins sans cohésion, l'horizon de profondeur est finement sablo-limoneux de plus en plus argileux en profondeur.

Du point de vue chimique, ce type de sol se

caractérise par une faible teneur en matière organique, un pH légèrement acide, une capacité d'échange moyenne et de bonnes teneurs en phosphore et potassium total.

Le régime pluviométrique est du type tropical à deux saisons bien tranchées.

Des mesures d'évapotranspiration potentielle ont montré que l'ETP est inférieur à la pluviosité pour les mois de juillet et août.

Moyenne des pluies de 1954 à 1974

— janvier	0
— février	0
— mars	3,0 mm
— avril	18,0 mm
— mai	64,6 mm
— juin	127,0 mm
— juillet	204,0 mm
— août	250,5 mm
— septembre	156,0 mm
— octobre	33,0 mm
— novembre	0,5 mm
— décembre	0,0 mm
TOTAL	857 mm

* Ingénieur Agronome de l'I.R.C.T. en service au Centre I.R.A.F. de Maroua.

Le milieu naturel à Guétale (1)

L'essai de Guétalé est situé en bordure d'un golfe de la cuvette du Lac Tchad au sein d'un massif montagneux.

Le sol est formé sur des alluvions plus ou moins anciennes venant de ces massifs; c'est un sol peu évolué de type sablo-limoneux.

L'horizon de surface est gris brun clair et finement sableux, l'horizon de profondeur est légèrement argileux à structure polyédrique.

Du point de vue chimique, ce sol est caractérisé par de très faibles teneurs en matière organique.

Le régime pluviométrique est voisin de celui de Maroua avec une moyenne légèrement supérieure.

Moyenne des pluies de 1948 à 1975

— janvier	0
— février	0
— mars	0
— avril	38,0 mm
— mai	42,0 mm
— juin	145,0 mm
— juillet	308,0 mm
— août	249,5 mm
— septembre	114,0 mm
— octobre	43,0 mm
— novembre	10,0 mm
— décembre	0

TOTAL 949,5 mm

Analyse du sol au moment de la mise en culture

Caractéristiques	Sol de Maroua			Sol de Guétalé		
	0-20 cm	20-40 cm	moyenne	0-20 cm	20-40 cm	moyenne
Granulométrie						
% A	7,0	8,1	7,6	8,0	6,7	7,4
LF	10,6	9,8	10,2	5,2	7,0	6,1
LG	22,3	24,5	23,5	20,5	21,8	21,1
SF	39,5	38,5	39,0	31,1	30,8	31,0
SG	19,3	18,0	18,6	34,0	32,6	33,3
Matière organique						
% N	0,67	0,63	0,65	0,62	0,54	0,58
C	0,45	0,55	0,50	0,36	0,19	0,27
M.O	0,80	0,90	0,85	0,62	0,33	0,46
Bases échang.						
meq % K	0,20	0,16	0,18	0,22	0,19	0,21
Mg	1,26	1,38	1,32	0,73	0,69	0,72
Na	0,18	0,21	0,19	0,11	0,16	0,13
Capacité échang.						
meq %	6,73	5,36	6,05	3,20	3,60	3,40
pH	6,50	6,40	6,45	7,0	6,9	7,0
P total ppm	451	369	410			
P Olsen ppm	67	34	51			
% total K	3,83	3,98	3,91			

DESCRIPTION DES ESSAIS

Les résultats présentés ont été obtenus dans le cadre de deux essais d'étude de l'évolution d'un sol sous culture avec une rotation sans jachère.

Maroua : Coton de 1968 à 1974

Guétalé : Coton de 1962 à 1973

Ces essais de longue durée ont des protocoles assez complexes mettant en comparaison différentes fumures et différents assolements. (2)

Nous ne retiendrons que les trois traitements suivants :

1. Témoin sans engrais ;
2. Fumure minérale ;
3. Fumure organique.

La composition qualitative de la fumure minérale a été modifiée au fur et à mesure de l'apparition des déficiences minérales décelées grâce aux analyses foliaires, en particulier pour le potassium et le bore.

En 1974, la composition de la fumure minérale était la suivante (en kg/ha) :

Eléments	Maroua	Guétalé
N	63	50
S	11	48
P ₂ O ₅	40	80
K ₂ O	92	60
B ₂ O ₃	1,4	1,8

La fumure organique était constituée par l'apport de 20 tonnes par hectare de terre de kral enfouie avant le labour.

La quantité d'éléments fertilisants apportée par cette terre de kral est la suivante, (en kg/ha) :

Eléments	Maroua	Guétalé
N	54	90
P ₂ O ₅	57	99
K ₂ O	56	109
C	750	564

RESULTATS

L'évolution de la fertilité du sol a été caractérisée par :

- le rendement en coton-graine ;
- les analyses foliaires ;
- les analyses de sol.

Les analyses foliaires sont été faites sur des feuilles prélevées selon la technique IRCT (feuille située à l'aisselle d'une fleur ouverte le jour du prélèvement).

Les résultats des analyses foliaires permettent de calculer des fonctions de production qui décèlent une carence en un élément lorsque sa valeur est inférieure à 100.(3)

Ces fonctions de production sont définies par les relations suivantes :

$$F(N) = 1,64 + 14,55 N + 3,83 \frac{1}{P} + 1,31 p$$

$$F(K) = 93,4 - 71,08 \frac{1}{K} + 2,99 F + 2,25 \frac{1}{S}$$

N, P, S Teneur du limbe en % de matière sèche

K Teneur du pétiole en % de matière sèche

p Poids sec de 30 feuilles

F Niveau de floraison au moment du prélèvement.

Les analyses de sol ont été effectuées après 14 années de culture pour l'essai de Guétalé et après 7 années de culture pour l'essai de Maroua.

Dans les tableaux présentés nous avons adopté le code suivant :

T Témoin sans engrais

E Fumure minérale

F Fumure organique

Rendements en coton-graine (kg/ha)

Années	Maroua			Guétalé		
	T	E	F	T	E	F
1962				1 785	2 110	2 118
1963				1 463	2 108	2 105
1964				1 045	1 808	1 868
1965				786	947	1 404
1966				1 062	1 208	2 817
1967				666	980	1 873
1968 (*)	1 978	2 251	2 176	—	—	—
1969	1 150	1 779	1 815	541	1 974	2 201
1970	178	467	692	304	558	913
1971	453	561	745	589	1 193	1 493
1972	807	2 147	2 641	1 160	1 674	2 218
1973	422	738	1 148	176	399	1 919
1974	478	1 077	2 087	—	—	—

(*) Pas de résultats pour l'essai de Guétalé, qui n'a pas eu une protection phytosanitaire suffisante.

Résultats des analyses foliaires et fonctions de production

Azote : analyse sur les limbes des feuilles

Potassium : analyse sur les pétioles des feuilles

Maroua

		N ‰		K ‰	
		F (N)	F (K)		
1968	T	3,83	79	4,40	88
	E	3,83	84	3,86	93
	F	3,50	74	5,00	90
1974	T	3,67	69	3,26	89
	E	3,87	78	2,77	88
	F	4,30	94	5,79	101

Guétalé

		N ‰		K ‰	
		F (N)	F (K)		
1974	T	3,78	75	2,98	
	E	4,03	86	4,02	
	F	3,92	83	5,41	
1973	T	3,90	69	5,00	90
	E	4,00	80	4,00	94
	F	4,14	81	6,43	102

Résultats des analyses de sol (horizon 0-20 cm)

Maroua (prélèvement effectués en 1974)

	Matière organique				Complexe absorbant				pH
	N ‰	C ‰	C/N	M.O. ‰	Ca meq ‰	Mg meq ‰	K meq ‰	C.E. meq ‰	
T	0,38	0,34	8,9	0,59	3,25	0,93	0,13	5,10	6,60
E	0,32	0,32	10,0	0,55	4,10	0,80	0,13	6,50	6,20
F	0,58	0,51	8,8	0,88	4,05	1,51	0,41	6,10	7,00

	K total ‰	P total ppm	P Olsen ppm	S ppm
T	2,4	390	50	57
E	2,4	480	55	71
F	2,4	390	40	57

Guétalé (prélèvements effectués en 1974)

	Matière organique				Complexe absorbant				pH
	N ‰	C ‰	C/N	M.O. ‰	Ca meq ‰	Mg meq ‰	K meq ‰	C.E. meq ‰	
T	0,37	0,39	10,5	0,67	4,11	1,12	0,30	6,52	6,00
E	0,40	0,40	10,0	0,69	3,35	0,80	0,34	6,32	6,00
F	0,49	0,53	10,8	0,91	4,77	1,46	0,47	7,65	6,30

	K total ‰	P total ppm	P Olsen ppm	S ppm
T	2,4	292	36	60
E	2,6	342	60	63
F	2,7	31		

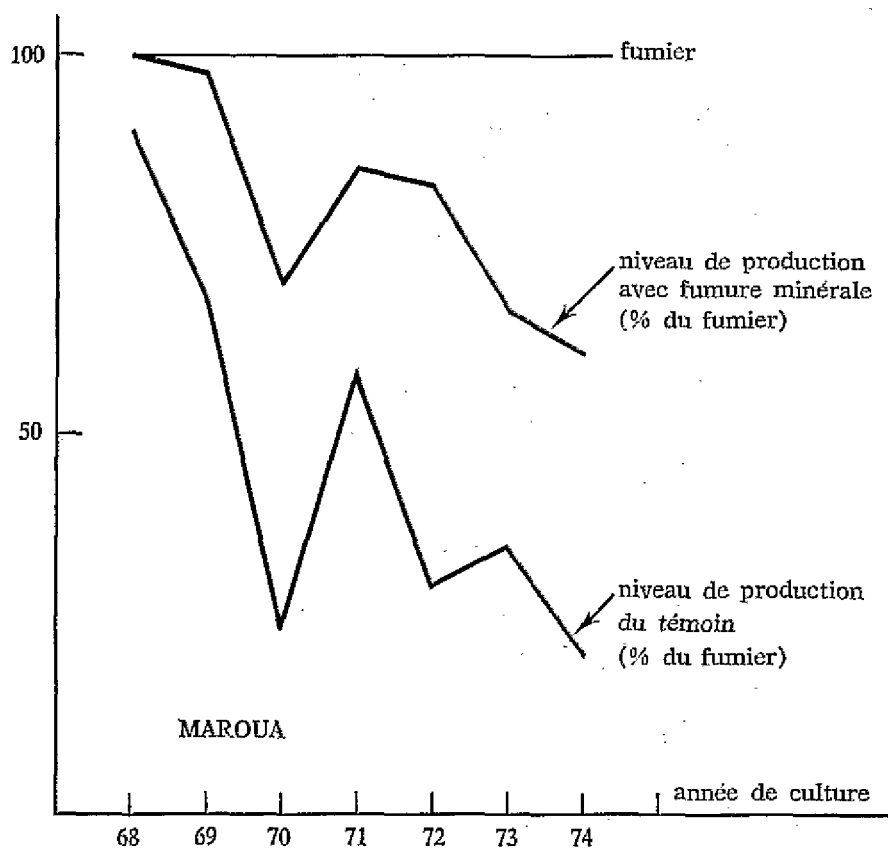
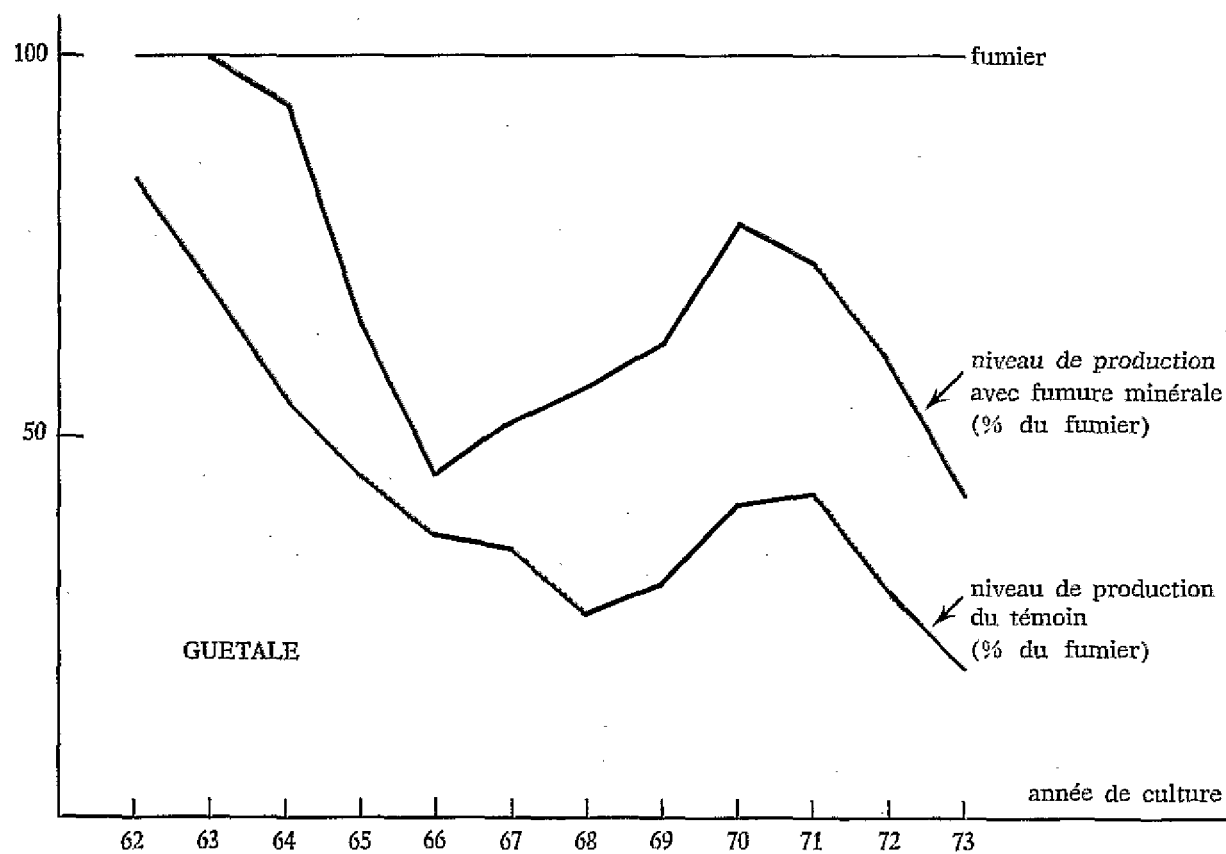


Fig. 1.

DISCUSSION

Si l'on compare les rendements obtenus à la mise en culture à ceux obtenus après 7 années à Maroua et après 12 années à Guétalé, on constate des différences très importantes ; les rendements obtenus avec une fumure organique n'ont pratiquement pas changé : diminution de 4 % à Maroua et de 9 % à Guétalé pour des rendements de 2 000 kg/ha de coton-graine alors que les rendements obtenus avec ou sans fumure minérale sont très bas.

Ces différences sont matérialisées par la figure 1 sur laquelle les rendements sont exprimés chaque année en pour cent du rendement obtenu avec la fumure organique.

En comparant les résultats analytiques et les rendements en coton-graine, nous pouvons attribuer les différences de production principalement à la matière

organique et au potassium échangeable du sol, les autres caractéristiques : potassium total, phosphore et soufre n'interviennent pas.

Il est intéressant de constater que la fumure minérale, même apportée en fonction des besoins décelés à l'analyse foliaire, ne permet pas de conserver les qualités chimiques d'un sol pour maintenir un niveau de productivité élevé.

Un système de production intensif ne se conçoit qu'avec un apport régulier de matière organique.

Dans les conditions du Nord-Cameroun, la pratique de la fumure organique reste très limitée : une première amélioration peut être obtenue en réalisant l'enfouissement des résidus de récolte. (4)

BIBLIOGRAPHIE

1. MARTIN M. — Rapports de la Section de Pédologie de l'IRCAM, 1958-1960.
2. LEUWERS A., P. GUIBERT, A. FRITZ et J. DUBERNARD. — Rapports d'activité de la Section d'Agronomie de Maroua. Documents I.R.C.T.
3. DUBERNARD J. et M. BRAUD, 1974. — Le contrôle de la nutrition minérale du cotonnier par analyses foliaires au Nord-Cameroun. Documents I.R.C.T.
4. DUBERNARD J. et al., 1976. — Exportations minérales du cotonnier et de quelques cultures tropicales en zone de savane africaine. *Cot. Fib. trop.*, 31, 4, 409-413.
5. BRAUD M. — Rapport de mission au Nord-Cameroun. Documents I.R.C.T., 1975.
6. L. RICHARD. — Rapport de mission au Nord-Cameroun. Documents I.R.C.T., 1977.

SUMMARY

After several years of continuous cotton crops, only a yearly organic fertilization allows to keep the seed cotton yields about 2 000 kg/ha.

The important falls of the yields observed with

inorganic fertilization are mainly imputed to a potash nutrition deficiency of the plant.

The organic fertilization in the other hand, favours the soil level in organic matter and exchangeables bases.

RESUMEN

Después de varios años de cultivo continuo del algodón, únicamente una aportación regular de estercoladura orgánica permite mantener los rendimientos del algodón rama a unas 2 toneladas por hectarea.

Las bajas importantes del rendimiento observados

con la estercoladura mineral, se deben principalmente a un déficit de la nutrición potásica de la planta.

Por otra parte, la estercoladura orgánica favorece el contenido en materias orgánicas y en bases intercambiables del suelo.